

PCT/JP 97/04684

18.12.97

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 20 FEB 1998

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1997年 1月28日

出 願 番 号

Application Number:

平成 9年特許願第029587号

出 願 人

Applicant (s):

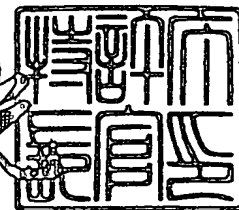
イビデン株式会社

PRIORITY DOCUMENT

1998年 2月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井 寿光



出証番号 出証特平10-3003272

【書類名】 特許願

【整理番号】 H08H0AD009

【提出日】 平成 9年 1月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/00

【発明の名称】 プリント配線板の半田バンプ形成方法、その形成方法において使用するプリント配線板および印刷用マスク

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1-1 イビデン株式会社内

【氏名】 山田 和仁

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1-1 イビデン株式会社内

【氏名】 脇原 義範

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代表者】 遠藤 優

【代理人】

【識別番号】 100095832

【弁理士】

【氏名又は名称】 細田 芳徳

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9201997

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント配線板の半田バンプ形成方法、その形成方法において使用するプリント配線板および印刷用マスク

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半田印刷用の開口部およびプリント配線板との位置決めのためのアライメントマークが設けられた印刷用マスクを、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークが設けられたプリント配線板に積層し、両者のアライメントマークを整合し、前記プリント配線板の半導体素子実装部分にクリーム半田を印刷し、加熱して半田溶融を行ってプリント配線板上に半田バンプを形成する方法において、前記印刷用マスクに設けられたアライメントマークが貫通孔であり、また、プリント配線板に設けられたアライメントマークがプリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されていることを特徴とするプリント配線板上に半田バンプを形成する方法。

【請求項2】 プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に設けられたアライメントマークを半田バンプ形成後に切断除去する請求項1記載のプリント配線板上に半田バンプを形成する方法。

【請求項3】 印刷用マスクとの位置決めに使用される導体層からなるアライメントマークが設けられたプリント配線板において、前記アライメントマークがプリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されてなることを特徴とするプリント配線板。

【請求項4】 前記アライメントマークが、導体層上に形成されたソルダーレジスト層から前記導体層表面のみを露出させた開口部により形成されてなる請求項3記載のプリント配線板。

【請求項5】 前記導体層表面には粗化層が設けられてなる請求項3または4記載のプリント配線板。

【請求項6】 前記開口部から露出した導体層上にはニッケル-金からなる金属層が形成されてなる請求項3～5いずれか記載のプリント配線板。

【請求項7】 半田印刷用の開口部およびプリント配線板との位置決めのためのアライメントマークが設けられた印刷用マスクであって、前記アライメント

マークは貫通孔であり、プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に相当する位置に形成されていることを特徴とする印刷用マスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント配線板の半田バンプ形成に関する。さらに詳しくは、プリント配線板上の半導体素子実装部分にクリーム半田を印刷し、これをリフローして半田バンプを形成する半田バンプ形成方法と、この方法に使用されるプリント配線板と、印刷用マスクに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、プリント配線板の表面のICチップ実装部分には、半田バンプと呼ばれる半田のボール群が形成されており、この半田バンプにICチップを載せて加熱することにより、プリント配線板にICチップが実装されている。

【0003】

従来、半田バンプを形成する方法として、メタルマスクやプラスチックマスク等の印刷用マスクおよびプリント配線板に、それぞれ該印刷用マスクと該プリント配線板との位置決めのためのアライメントマークをあらかじめ形成させておき、所定の位置で印刷用マスクとプリント配線板とが積層するように両者のアライメントマーク同士を整合させたのち、クリーム半田を印刷する方法が採用されている。

近年の配線板のファイン化にともない、半田バンプの高さを小さくする必要があり、それ故に印刷マスクの厚さを薄くもなければならず、その結果、アライメントマークは、貫通孔としなければならない。

【0004】

また、プリント配線板の印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークとしては、プリント配線板の製品部分に設けられたICチップ実装用のアライメントマーク13が使用される。従って、印刷用マスクの貫通孔からなるアライ

メントマークからプリント配線板のICチップが実装用のアライメントマーク130にクリーム半田が印刷され、アライメントマークを認識できなくなり、プリント配線板にICチップを実装することができなくなるという欠点がある（図6参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記従来技術に鑑みてなされたものであり、プリント配線板との位置決めのためのアライメントマークにクリーム半田が印刷された場合であってもICチップの実装を可能にすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の要旨は、

(1) 半田印刷用の開口部およびプリント配線板との位置決めのためのアライメントマークが設けられた印刷用マスクを、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークが設けられたプリント配線板に積層し、両者のアライメントマークを整合し、前記プリント配線板の半導体素子実装部分にクリーム半田を印刷し、加熱して半田溶融を行ってプリント配線板上に半田バンプを形成する方法において、前記印刷用マスクに設けられたアライメントマークが貫通孔であり、また、プリント配線板に設けられたアライメントマークがプリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されていることを特徴とするプリント配線板上に半田バンプを形成する方法、

(2) プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に設けられたアライメントマークを半田バンプ形成後に切断除去する前記(1)記載のプリント配線板上に半田バンプを形成する方法、

(3) 印刷用マスクとの位置決めを使用される導体層からなるアライメントマークが設けられたプリント配線板において、前記アライメントマークがプリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されてなることを特徴とするプリント配線板、

(4) 前記アライメントマークが、導体層上に形成されたソルダーレジスト層

から前記導体層表面のみを露出させた開口部により形成されてなる前記（３）記載のプリント配線板、

（５） 前記導体層表面には粗化層が設けられてなる前記（３）または（４）記載のプリント配線板、

（６） 前記開口部から露出した導体層上にはニッケル—金からなる金属層が形成されてなる前記（３）～（５）いずれか記載のプリント配線板、ならびに

（７） 半田印刷用の開口部およびプリント配線板との位置決めのためのアライメントマークが設けられた印刷用マスクであって、前記アライメントマークは貫通孔であり、プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に相当する位置に形成されていることを特徴とする印刷用マスクに関する。

【０００７】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の半田バンプ形成方法は、半田印刷用の開口部およびプリント配線板との位置決めのためのアライメントマークが設けられた印刷用マスクを、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークが設けられたプリント配線板に積層し、両者のアライメントマークを整合し、前記プリント配線板の半導体素子実装部分にクリーム半田を印刷し、加熱して半田溶融を行ってプリント配線板上に半田バンプを形成する方法において、前記印刷用マスクに設けられたアライメントマークが貫通孔であり、また、プリント配線板に設けられたアライメントマークがプリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されていることを特徴とする。

また、本発明の半田バンプ形成方法において使用されるプリント配線板は、印刷用マスクとの位置決め使用される導体層からなるアライメントマークが設けられたプリント配線板において、前記アライメントマークがプリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されてなることを特徴とする。

さらに、本発明の半田バンプ形成方法において使用される印刷用マスクは、半田印刷用の開口部およびプリント配線板との位置決めのためのアライメントマー

クが設けられた印刷用マスクであって、前記アライメントマークは貫通孔であり、プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に相当する位置に形成されていることを特徴とする。

【0008】

図1は、本発明のプリント配線板の半田バンプ形成方法の一実施態様を示す概略説明図であるが、本発明は、かかる態様のみに限定されるものではない。

図1(b)において、1は印刷用マスクであり、かかる印刷用マスク1は、金属基板2のパッドに対応した位置に半田印刷用の開口部(貫通孔)3およびプリント配線板5との位置決めのためのアライメントマーク4が形成されたものである。

【0009】

印刷用マスク1としては、特に限定がなく、従来用いられているものを用いることができる。印刷用マスク1の材質としては、例えば、ニッケル合金、ニッケル-コバルト合金、ステンレス鋼等の金属；エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂等があげられるが、本発明はかかる例示のみに限定されるものではない。なお、これらのなかでは、コスト、耐久性、開口部の精度等の点から、ニッケル合金、ニッケル-コバルト合金等が好ましい。

【0010】

印刷用マスク1の厚さは、特に限定がないが、通常30～150 $\mu$ m程度、好ましくは40～80 $\mu$ m程度であることが望ましい。

【0011】

印刷用マスク1の開口部3は、金属基板2において、通常、プリント配線板5の半田バンプ形成用パッド11に対応する位置に設けられる。

【0012】

印刷用マスク1の開口部3の形状、大きさ等は、特に限定がなく、任意である。その一例として、例えば、直径100～200 $\mu$ m程度の円形等をあげることができる。

【0013】

印刷用マスク1の開口部3は、例えば、エッチング法、アディティブ法、レー

ザー加工法等によって形成させることができる。これらの方法のなかでは、開口部3の断面形状の粗さによるクリーム半田の抜け性という観点から、アディティブ法が特に好ましい。

【0014】

アライメントマーク4は、プリント配線板5との位置決めのためのものであり、金属基板2において、通常、プリント配線板5に設けられているアライメントマーク12と対応する位置に設けられる。アライメントマーク4の数は、任意であり、またその位置は、プリント配線板5のアライメントマーク12に応じて適宜選定すればよい。本発明では、プリント配線板5の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に相当する位置に形成されることを特徴とする。

【0015】

アライメントマーク4としては、貫通孔であることが必要である。半田量を減らすために印刷用マスクを薄くすることが望ましいが、薄くするとハーフエッチングして、ここに樹脂を充填することが困難であり、貫通孔を設けてこれをアライメントマークとする方が有利だからである。本発明では、プリント配線板5のアライメントマーク12は、該プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されているため、ICチップ実装のためアライメントマーク13は、影響をうけずICチップ実装が可能である。

【0016】

前記貫通孔は、例えば、前記金属基板2に前記開口部3を形成する際にかかる開口部3とともに形成させることができる。前記貫通孔の大きさは、特に限定されないが、例えば、直径0.5～1.5mmで、特には直径0.8～1.0mmがよい。

【0017】

図1(a)において、プリント配線板5は、絶縁基材6上、第一層導体回路8、および層間絶縁材（無電解めっき用接着剤層）9が形成され、かかる層間絶縁材9上にめっきレジスト10が形成され、かかるめっきレジスト10の非形成部分に第二層導体回路の一部である半田バンプ形成用パッド11（導体パターン）



および印刷用マスク 1 との位置決めのためのアライメントマーク 1 2 が設けられ、また、ICチップ実装に用いられるアライメントマーク 1 3 が設けられ、さらにめっきレジスト 1 0 の上にはアライメントマーク 1 2、1 3 および半田バンプ形成用パッド 1 1 以外の部分を保護するためのソルダーレジスト層 1 4 が形成されたものである。

【0018】

図 1 (a) において、プリント配線板 5 の導体回路は、いわゆるビルドアップ法によって多層に形成されているが、かかる導体回路は単層であってもよい。

【0019】

絶縁基材 6 としては、例えば、樹脂基板、セラミック基板、ガラス基板、薄膜基板等があげられるが、本発明は、かかる例示のみに限定されるものではない。前記絶縁基材 6 の厚さは、特に限定がないが、通常、0.1~2mm 程度であることが好ましい。

【0020】

印刷用マスクとの位置決めに使用されるアライメントマーク 1 2 は、プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成される。具体的には、例えば、図 1、図 2 に示す製品部分 A の外側に設けられる。本明細書において外周近傍部分とは、このように製品部分 A の外側部分を意味する。また、ICチップ実装用のアライメントマーク 1 3 は、各製品個片に IC チップを実装するために、プリント配線板 5 の製品個片毎に形成される。

このため、本願発明の半田バンプの形成方法においては、アライメントマーク 1 2 にクリーム半田 1 5 が印刷されたとしても、アライメントマーク 1 3 はクリーム半田印刷されていないため、ICチップ実装が可能である。

【0021】

アライメントマーク 1 2 の形状、大きさ、深さなどは特に限定されないが、その一例として、例えば、直径 0.5~1.5mm の円形が望ましい。また、アライメントマーク 1 2 は、導体層 1 2 0 上に形成されたソルダーレジスト層 1 4 から前記導体層 1 2 0 表面のみを露出させた開口部により形成されてなることが望ましい。

【0022】

この理由を図3、4により説明する。

図3の(a)では、アライメントマーク12は、導体層120上に形成されたソルダーレジスト層14から前記導体層120表面のみを露出させた開口部により形成されている。即ち、図3の(d)のように導体層120の周縁はソルダーレジスト層14とオーバーラップしており、ソルダーレジスト層の開口部からは導体層120の周囲のめっきレジスト10や層間絶縁材層9は露出せず、導体層120のみが露出している。

【0023】

このようなアライメントマーク12の場合、印刷用マスクとの位置決めは、開口部の中心をマークの中心として認識して行われる。ソルダーレジスト層の開口部は、感光性樹脂層を形成し、フォトマスクを被せて露光、現像処理して行うのであるが、フォトマスクを載置する場合に、位置ずれが発生する場合がある。

【0024】

もし、図3の(b)に示すようにソルダーレジスト層14の開口部の位置がずれた場合、開口部の中心がアライメントマークの中心になるため、ソルダーレジスト層14の開口部の位置のずれ量に追従してアライメントマークの位置もずれ、その結果、印刷用マスクの位置もソルダーレジスト層14の開口位置のずれに追従してずれる。そのため、ソルダーレジスト層14の開口位置のずれに関わらず、印刷用マスクを常にソルダーレジスト層14の開口に合わせることができる。このため、図3の(c)のようにクリーム半田の印刷量がソルダーレジスト層14により減ぜられることがなく、加熱溶融させて半田バンプを形成しても一定の半田バンプの高さを確保できる。

【0025】

ところが、図4の(a)、(d)のように、導体層120が完全にソルダーレジスト層から露出している場合、導体層120自体がアライメントマーク12となる。このアライメントマーク12のマーク中心は導体層120の中心である。

もし図4の(b)に示すようにソルダーレジスト層14の開口部の位置がずれた場合、導体層120の中心がアライメントマークの中心になるため、ソルダー

レジスト層 14 の開口部の位置がずれてもアライメントマーク 12 の位置はずれない。

それゆえ印刷用マスクは、アライメントマーク 12 を基準にして載置され、図 4 の (c) に示すようにソルダーレジスト層 14 の開口と印刷用マスクの開口に位置ずれが発生し、クリーム半田 15 を印刷してもソルダーレジスト層 14 により、その印刷量が減じられてしまい、加熱溶融させて半田バンプを形成すると、半田バンプが低くなってしまう。

【0026】

従って、相対的に図 3 に示すようなアライメントマーク 12 が有利である。

本願発明においては、アライメントマーク 12 は、その導体層 120 表面に粗化層 7 が形成されていることが望ましい。ソルダーレジスト層 14 との密着性に優れているからである。特に図 3 のようなアライメントマーク 12 の場合は、ソルダーレジスト層 14 の開口部により、アライメントマーク 12 の形状が決定されるため、ソルダーレジスト層 14 の剥離はアライメントマークの機能を失うことになるため有利である。

【0027】

粗化層 7 は、銅-ニッケル-リンからなる針状合金めっき層であることが有利である。粗化層 7 は、無電解めっきにより形成される。めっき液組成としては、銅イオン濃度、ニッケルイオン濃度、次亜リン酸イオン濃度は、それぞれ  $2.2 \times 10^{-2} \sim 4.1 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ 、 $2.2 \times 10^{-3} \sim 4.1 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$ 、 $0.20 \sim 0.25 \text{ mol/l}$  であることが望ましい。

この範囲で析出する被膜の結晶構造は針状構造になるため、アンカー効果に優れるからである。無電解めっき浴には上記化合物に加えて錯化剤や添加剤を加えてもよい。

【0028】

このような無電解めっき液から析出する前記合金層の組成は、銅、ニッケル、リンの割合で、それぞれ 90～96 重量%、1～5 重量%、0.5～2 重量%であることが望ましい。これらの組成割合のときに、針状の構造を有するからである。

## 【0029】

また、図5のようなセミアディティブ法により、アライメントマーク12を形成することができる。セミアディティブ法は、粗化された無電解めっき用接着剤層の表面に無電解めっき膜を形成し、ここにめっきレジストを設け、電解めっきを行った後に、めっきレジストを除去してめっきレジスト下の無電解めっき膜をエッチングして独立した導体回路を形成する方法である。

## 【0030】

このため、アライメントマーク12は、無電解めっき膜19と電解めっき膜18からなる。またアライメントマーク12の側面が露出するため、この側面にも粗化層7を形成できる。側面に粗化層7を形成すると、ヒートサイクル時にソルダーレジスト層14とアライメントマーク12の界面を起点としてソルダーレジスト層14等に発生する垂直方向のクラックを防止できる。

## 【0031】

前記アライメントマーク12において開口部から露出した導体層120（前記のように導体層表面に粗化層7が形成されているのが好ましい）上には、さらにニッケル-金からなる金属層16が形成されてなることが望ましい。金は反射率が高いためアライメントマーク12の表面に被覆されると有利である。ニッケル-金からなる金属層16の形成は、無電解めっきにより行うことができる。ニッケル厚みは5 $\mu$ mで金厚み0.1 $\mu$ mのフラッシュ金めっきまたは金厚み0.5 $\mu$ mの厚付け金めっきでもよい。

## 【0032】

第一層導体回路8は、通常、電源層、グランド層等として作用するため、面状または格子状のいずれであってもよい。

## 【0033】

層間絶縁材9としては、例えば、無電解めっき用接着剤が用いられる。かかる無電解めっき用接着剤としては、例えば、絶縁性を有する各種樹脂等をあげることができる。かかる樹脂の代表例としては、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等があげられる。これらの樹脂は、硬化剤によって硬化されるものである。したがって、これらの樹脂を硬化させる際には、硬化剤が用いられる。かかる硬

化剤としては、例えば、イミダゾール系硬化剤、酸無水物系硬化剤等があげられる。

【0034】

なお、本発明においては、層間絶縁材9には、酸または酸化剤に可溶の耐熱性樹脂粒子が分散されていることが好ましい。かかる耐熱性樹脂粒子を層間絶縁材9内に分散させた場合には、該層間絶縁材9の表面を粗面化させることができ、めっきレジスト10および半田バンプ形成用パッド11との接着強度を高めることができる。

【0035】

前記耐熱性樹脂粒子としては、例えば、アミン系硬化剤で硬化させたエポキシ樹脂からなる樹脂粒子をはじめ、メラミン樹脂、尿素樹脂、グアナミン樹脂等に代表されるアミノ系樹脂からなる樹脂粒子があげられる。

【0036】

前記耐熱性樹脂粒子としては、例えば、①平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粒子、②平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性1次樹脂粒子を凝集させて得られた平均粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の凝集粒子、③平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粒子と、平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粒子との混合物、④平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粒子の表面に、平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粒子およびシリカ、アルミナ、炭酸カルシウムなどの無機粒子の少なくとも1種を付着させた疑似粒子等があげられる。これらの樹脂粒子は、めっきレジスト10および半田バンプ形成用パッド11に対して複雑なアンカー効果（投錨効果）を呈するので、本発明において好適に使用しうるものである。

【0037】

なお、層間絶縁材9には、感光性樹脂を用いることが望ましい。そのように感光性樹脂を用いた場合には、かかる感光性樹脂に露光、現像処理を施すことにより、バイアホール形成用の孔等を容易に形成させることができる。かかる感光性樹脂の代表的なものとしては、例えば、エポキシアクリレート樹脂等があげられる。

【0038】

層間絶縁材 9 の厚さは、特に限定がないが、通常、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$  程度であることが好ましい。なお、層間絶縁材 9 の表面には、例えば、酸や酸化剤等を用いて、常法により粗面化処理が施されている。

【0039】

めっきレジスト 10 は、通常用いられているものであれば、特に限定がない。かかるめっきレジスト 10 には、例えば、エポキシ樹脂とアクリル酸、メタクリル酸等とを反応させてえられたエポキシアクリレート樹脂とイミダゾール系硬化剤とからなる組成物；エポキシアクリレート樹脂、ポリエーテルスルホンおよびイミダゾール系硬化剤からなる組成物等があげられる。めっきレジスト 10 の厚さは、特に限定がないが、 $5 \sim 40 \mu\text{m}$  程度であることが好ましい。

【0040】

半田バンプ形成用パッド 11 は、第二層導体回路の一部であり、例えば、無電解めっき法等によって形成される。半田バンプ形成用パッド 11 は、例えば、円形、長円形、長方形等の形状で、配線の幅よりもその幅が大きくなるように、形成されている。半田バンプ形成用パッド 11 の厚さは、特に限定がないが、通常  $5 \sim 40 \mu\text{m}$  程度であることが好ましい。

【0041】

ソルダーレジスト層 14 は、例えば、市販品をそのまま用いることができる。例えば、エポキシ樹脂のアクリレート等を用いることが望ましく、また必要に応じてフタロシアニングリーン等の色素や顔料を混合して用いてもよい。ソルダーレジスト層 14 の厚さは、特に限定がないが、例えば、 $5 \sim 40 \mu\text{m}$  程度であることが好ましい。

【0042】

このように形成されたプリント配線板 5 上に、印刷用マスク 1 を積層する。印刷用マスク 1 をプリント配線板 5 に積層する方法としては、特に限定がなく、例えば、本発明の印刷用マスク 1 およびプリント配線板 5 を印刷機に配設し、印刷用マスク 1 に形成されているアライメントマーク 4 の位置を、CCD カメラ 20 等を用いて認識し（図 7 の（a））、次いでプリント配線板 5 の上方から CCD カメラ 20 等を用いてプリント配線板 5 に形成されたアライメントマーク 12 を

認識し（図7の（b））、印刷用マスク1およびプリント配線板5の位置ずれを補正し、両者に形成されているそれぞれのアライメントマーク4、12が整合するようにプリント配線板5に印刷用マスク1を積層する（図7の（c））方法等があげられる。

この方法の場合、プリント配線板5に形成されたアライメントマーク12を認識するにあたり、プリント配線板5を印刷ステージ21上で吸引又はクランプ固定しておくことが望ましい。

#### 【0043】

次に、印刷用マスク1に設けられた開口部3に、図1（c）に示されるようにクリーム半田15を充填する。クリーム半田15としては、一般に使用されているものであれば特に限定がない。かかるクリーム半田15の代表例としては、例えば、Sn63Pb37、Sn62Pb36Ag2、Sn96.5Ag3.5等があげられる。

#### 【0044】

印刷用マスク1に設けられた開口部3に、クリーム半田15を充填した後に、図1（d）に示されるように、印刷用マスク1をプリント配線板5から離脱させることにより、プリント配線板5にクリーム半田15を印刷することができる。

#### 【0045】

印刷終了後には、図1（e）に示すように、印刷されたクリーム半田15にリフロー処理を施し、半田バンプ17を形成した後、後加工により、プリント配線板の外周部分であって導体パターンが形成されていない部分に設けられたアライメントマーク12を切断除去し、プリント配線板の製品部分Aを個片に切断する。

#### 【0046】

本発明のプリント配線板の半田印刷方法は、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークが、プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されている。従って、プリント配線板の印刷マスクとの位置決めのためのアライメントマークにクリーム半田が印刷されていても、ICチップ実装用のアライメントマークには、半田印刷されないため、ICチ

ップ実装の際にアライメントマークの認識が可能である。

【0047】

【実施例】

以下、本発明のプリント配線板の半田印刷方法を実施例に基づいてさらに詳細に説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定されるものではない。

【0048】

実施例1

図1に示される印刷方法に従って、印刷用マスクを用いてプリント配線板にクリーム半田を印刷した。

【0049】

即ち、図1(a)において、印刷用マスク1として、ニッケル-コバルト合金からなる厚さ50 $\mu$ mの金属基板2(340mm $\times$ 255mm)に、プリント配線板のアライメントマーク12に対応する位置には直径0.1mm、深さ50 $\mu$ mの貫通孔が形成され、およびプリント配線板の半田バンプ形成用パッド11に対応する位置には直径100 $\mu$ mの円形を有する開口部3が形成されたものを使用した。

【0050】

また、プリント配線板5としては、ビルドアップ法によって導体回路が多層に形成された個片基板(50mm $\times$ 50mm)30個取りのプリント配線板(340mm $\times$ 255mm)を使用した。

前記プリント配線板5は、具体的には以下のような構成を有する。すなわち、厚さ1mmのビスマレイミドトリアジン樹脂基板からなる絶縁基材6上に、電源層である厚さ20 $\mu$ mの第一層導体回路8および層間絶縁材9が形成されている。

【0051】

かかる層間絶縁材9は、エポキシアクリレート樹脂70重量部中に平均粒径5.5 $\mu$ mの粒子35重量部と平均粒径0.5 $\mu$ mの粒子5重量部を混合したエポキシ樹脂粒子を分散させた厚さ50 $\mu$ mの無電解メッキ接着剤からなるものであり、その表面はエポキシ樹脂粒子を酸化剤で除去して粗面化処理が施されている。



。かかる層間絶縁材 9 上には、エポキシアクリレート樹脂からなる厚さ  $20\ \mu\text{m}$  のめっきレジスト 10 が形成され、かかるめっきレジスト 10 の非形成部分には、第二層導体回路の一部である直径  $150\ \mu\text{m}$  で内層と接続するバイアホール（半田バンプ形成用パッド 11）ならびに厚さ  $20\ \mu\text{m}$  および直径  $0.1\ \text{mm}$  の印刷用マスク 1 との位置決めのためのアライメントマーク 12 が無電解銅めっきにより形成され、粗化層 7 上には同様に無電解ニッケル-金めっきが施されている。粗化層は、銅-ニッケル-リンからなる針状合金が使用されている。形成方法としては、硫酸銅  $8\ \text{g/l}$ 、硫酸ニッケル  $0.6\ \text{g/l}$ 、クエン酸  $15\ \text{g/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム  $29\ \text{g/l}$ 、ホウ酸  $31\ \text{g/l}$ 、界面活性剤  $0.1\ \text{g/l}$  からなる  $\text{pH}=9$  の無電解めっき液に浸漬し、アライメントマークや導体回路の表面に厚さ  $3\ \mu\text{m}$  程度析出させる。また、ニッケル-金層については、塩化ニッケル  $30\ \text{g/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム  $10\ \text{g/l}$ 、クエン酸ナトリウム  $10\ \text{g/l}$  からなる  $\text{pH}=5$  の無電解ニッケルめっき液に 20 分間浸漬して、開口部に厚さ  $5\ \mu\text{m}$  のニッケルめっき層を形成し、さらに、その基板を、シアン化金カリウム  $2\ \text{g/l}$ 、塩化アンモニウム  $75\ \text{g/l}$ 、クエン酸ナトリウム  $50\ \text{g/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム  $10\ \text{g/l}$  からなる無電解めっき液に  $93^\circ\text{C}$  の条件で 23 秒間浸漬して、ニッケルめっき層上に厚さ  $0.03\ \mu\text{m}$  の金めっき層を形成した。さらにめっきレジスト 10 上にはアライメントマーク 12 および半田バンプ形成用パッド 11 以外の部分を保護するために厚さ  $20\ \mu\text{m}$  のソルダーレジスト層 14 が形成されたものである。なお、アライメントマーク 12 は、プリント配線板 5 における一本の対角線においてかかる対角線の両端から  $5\ \text{mm}$  内側の 2 ヲ所に設けられており、半田バンプ形成用パッド 11 は、 $0.25\ \text{mm}$  の間隔で、プリント配線板 5 上に 1000 個形成されている。また、IC チップ実装用アライメントマーク 13 は、個片基板毎に対角線の両端から  $70\ \text{mm}$  内側の 2 ヲ所に設けられている。

## 【0052】

次に、印刷用マスク 1 およびプリント配線板 5 を印刷機に配設し、印刷用マスク 1 に形成されているアライメントマーク 4 およびプリント配線板 5 に形成されているアライメントマーク 12 のそれぞれの位置を CCD カメラ 20 を用いて認

識し、印刷用マスク 1 およびプリント配線板 5 の位置を調整して、両者のアライメントマークが整合するようにプリント配線板 5 に印刷用マスク 1 を積層した後、図 1 (b) に示されるようにクリーム半田 15 を印刷用マスクの開口部 3 に充填し、図 1 (c) に示されるように印刷用マスク 1 をプリント配線板 5 から離脱させることにより、プリント配線板 5 にクリーム半田 15 を印刷した。

【0053】

印刷終了後、230℃で加熱し、クリーム半田 15 を半田バンプ 17 とした。個片基板に切断し、粉取り洗浄を行い、50mm×50mmの半導体パッケージ基板（製品）とした。

【0054】

【発明の効果】

本発明のプリント配線板の半田印刷方法によれば、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークが、プリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されているため、かかるアライメントマークにクリーム半田が印刷された場合であっても、ICチップ実装のためのアライメントマークは半田印刷されないため個片切断後のパッケージ基板は、ICチップ実装の際にICチップ実装用のアライメントマークを使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明のプリント配線板の半田印刷方法の一実施態様を示す概略説明図である。

【図 2】

図 2 は、本発明に係るプリント配線板の平面図である。

【図 3】

図 3 は、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークの断面図である。

【図 4】

図 4 は、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークの断面図である。

【図5】

図5は、セミアディティブ法により得られた印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークの断面図である。

【図6】

図6は、従来技術に係るプリント配線板の平面図である。

【図7】

図7は、印刷用マスクとプリント配線板との位置合わせを行う工程図である。

【符号の説明】

- 1 印刷用マスク
- 2 金属基板
- 3 開口部
- 4 アライメントマーク（印刷用マスク）
- 5 プリント配線板
- 6 絶縁基材
- 7 粗化層
- 8 第一層導体回路
- 9 層間絶縁材（無電解めっき用接着剤層）
- 10 めっきレジスト
- 11 半田バンプ形成用パッド
- 12 アライメントマーク（印刷用マスクとの位置決めを使用）
- 13 アライメントマーク（ICチップ実装の位置決めを使用）
- 14 ソルダーレジスト層
- 15 クリーム半田
- A 製品部分
- 16 ニッケル-金からなる金属層
- 17 半田バンプ
- 18 電解めっき膜
- 19 無電解めっき膜
- 20 CCDカメラ

21 印刷ステージ

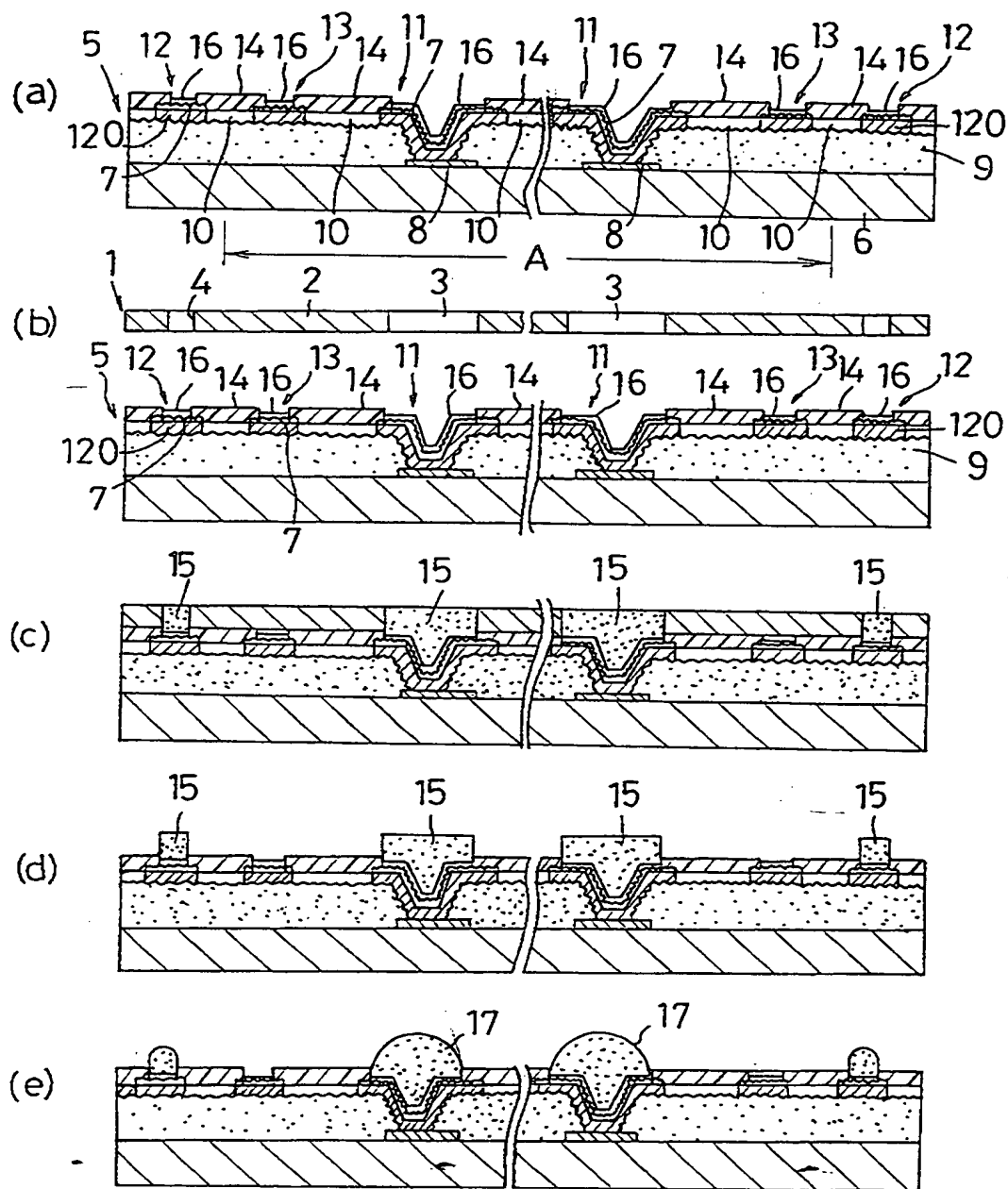
120 アライメントマークを構成する導体層

130 ICチップ実装用のアライメントマーク

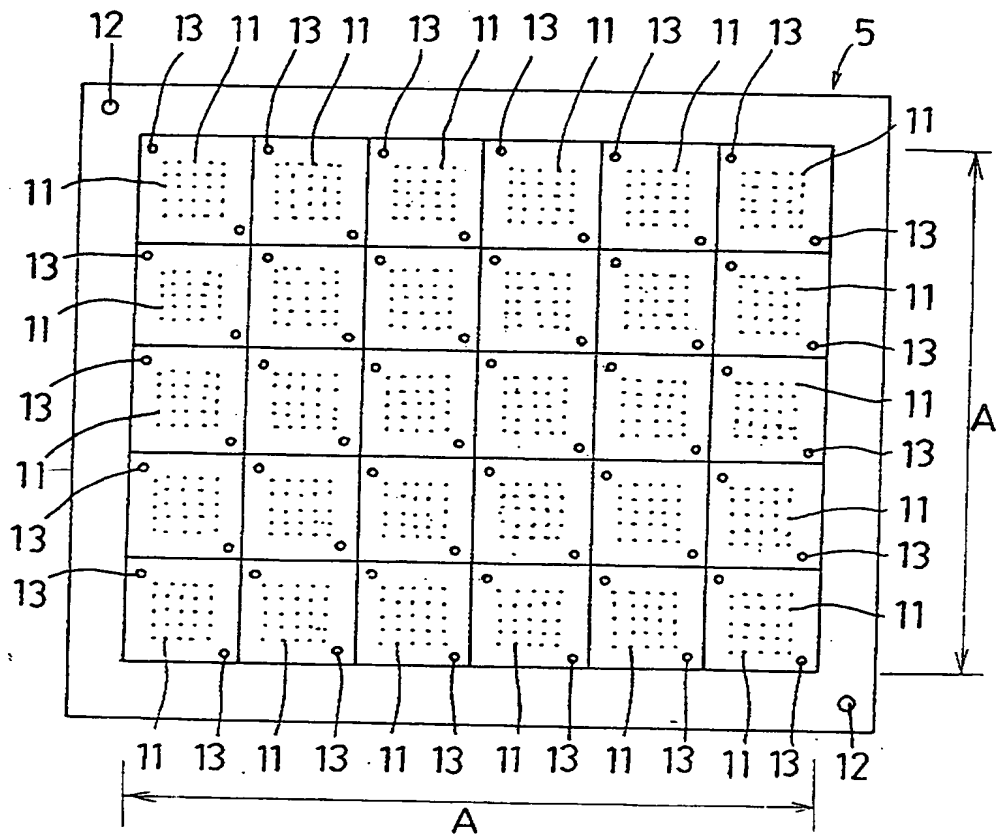
【書類名】

図面

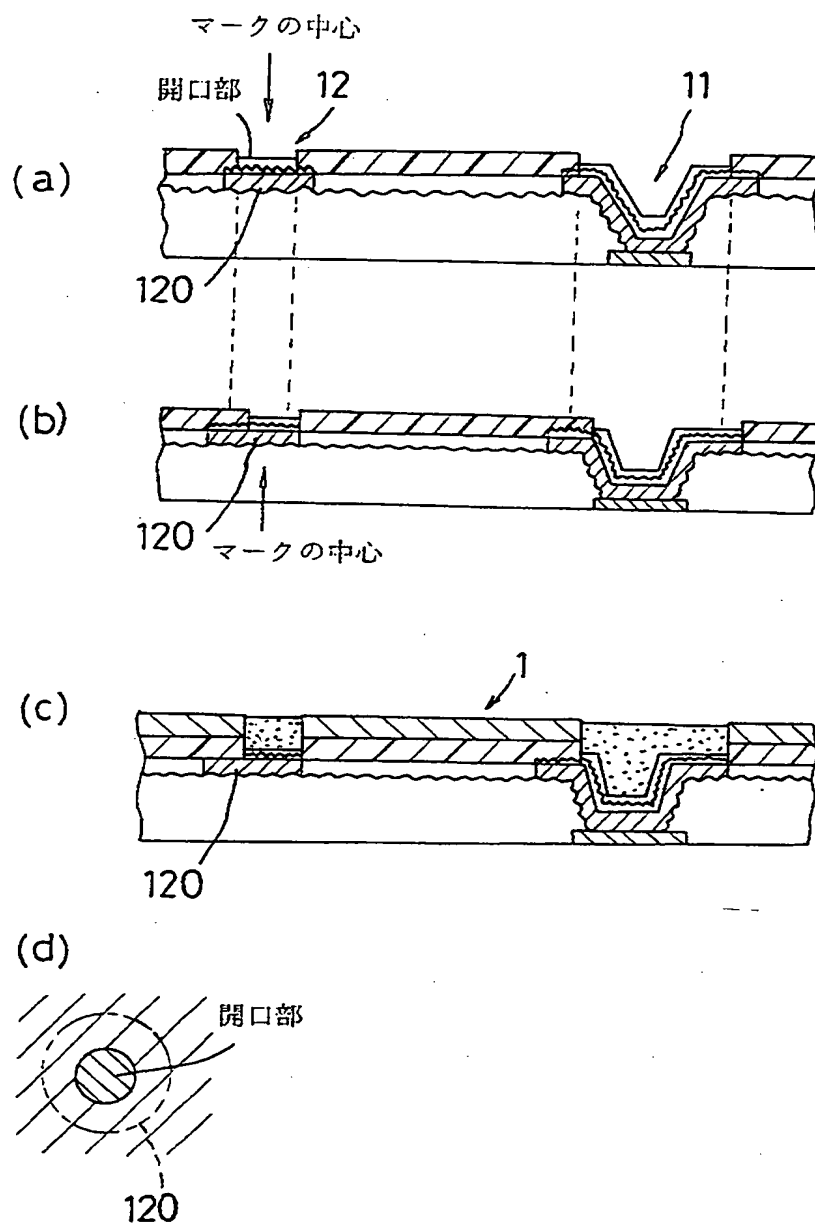
【図1】



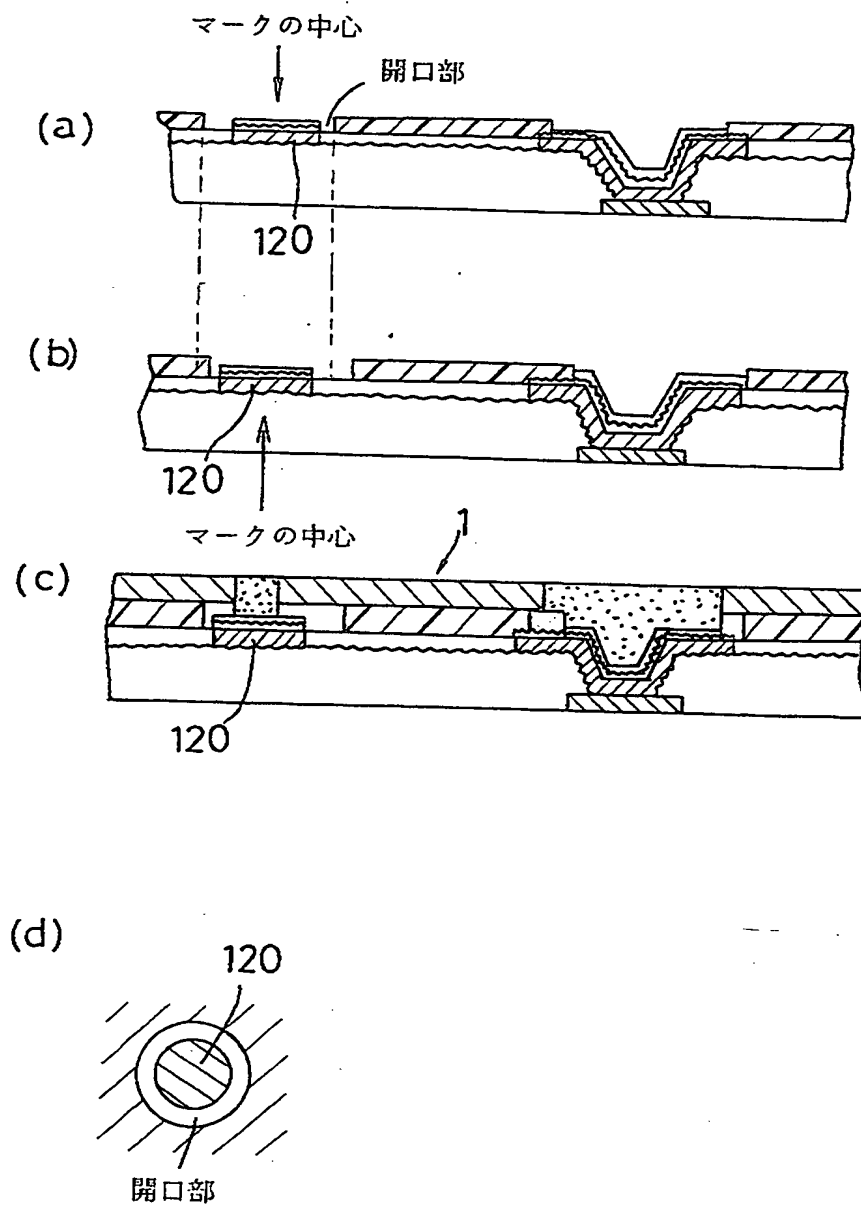
【図2】



【図3】

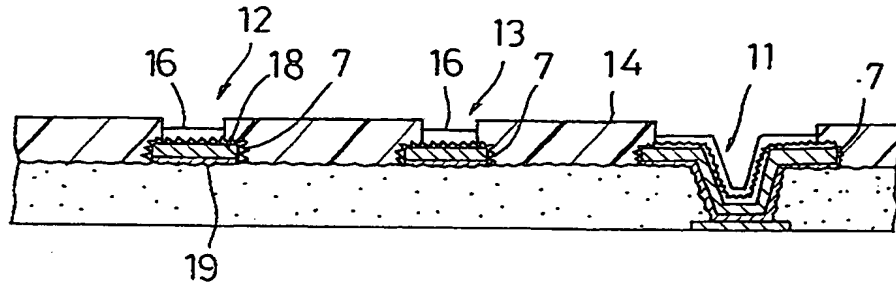


【図4】

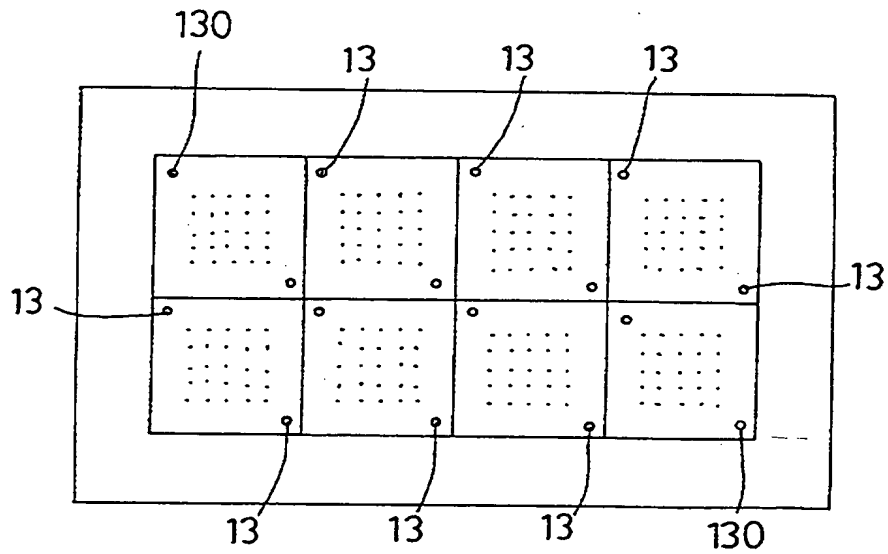




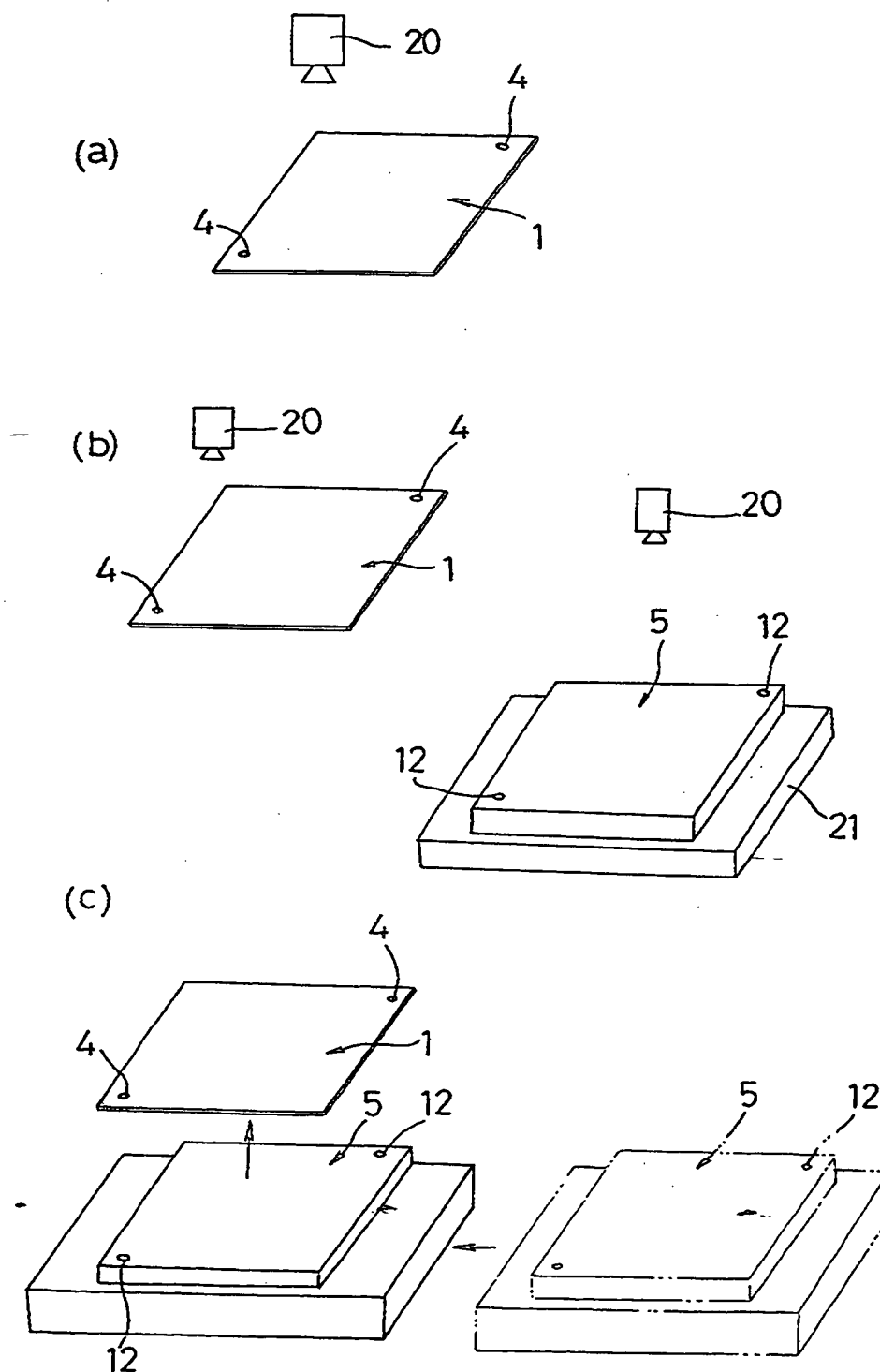
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

プリント配線板との位置決めのためのアライメントマークにクリーム半田が印刷された場合であってもＩＣチップの実装を可能にすること。

【解決手段】

半田印刷用の開口部及びプリント配線板との位置決めのためのアライメントマークが設けられた印刷用マスクを、印刷用マスクとの位置決めのためのアライメントマークが設けられたプリント配線板に積層し、両者のアライメントマークを整合し、前記プリント配線板の半導体素子実装部分にクリーム半田を印刷し、加熱して半田溶融を行ってプリント配線板上に半田バンプを形成する方法において、前記印刷用マスクに設けられたアライメントマークが貫通孔であり、またプリント配線板に設けられたアライメントマークがプリント配線板の外周近傍部分であって導体パターンが形成されていない部分に形成されているプリント配線板上に半田バンプを形成する方法、並びにその形成方法において使用するプリント配線板及び印刷用マスク。

【選択図】 なし

特平 9-029587

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000000158

【住所又は居所】

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

【氏名又は名称】

イビデン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100095832

【住所又は居所】

大阪府大阪市中央区谷町2丁目8番1号 大手前M

2ビル5階 細田国際特許事務所

【氏名又は名称】

細田 芳徳

特平 9-029587

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地  
氏 名 イビデン株式会社

